



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

10.812.140

07.19.04

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03425196.7

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

10.812.140

07.19.04

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03425196.7

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:
Application no.: 03425196.7
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 28.03.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

CAMPAGNOLO S.R.L.
Via della Chimica 4
I-36100 Vicenza
ITALIE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Spoked wheel for a bicycle

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

B60B1/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

Ruota a raggi per bicicletta

La presente invenzione si riferisce alle ruote a raggi per bicicletta, del tipo comprendente un mozzo, un cerchio ed una pluralità di raggi che collegano il mozzo al cerchio, in cui tali raggi comprendono una prima serie di raggi disposta su un lato della ruota, formata da raggi connessi ad una prima porzione del mozzo, ed una seconda serie di raggi disposta sull'altro lato della ruota, formata da raggi connessi ad una seconda porzione del mozzo che è assialmente distanziata da detta prima porzione.

In anni recenti si sono sempre più sviluppati studi e ricerche volti ad individuare nuove configurazioni di ruote a raggi per bicicletta capaci di dare luogo a migliori prestazioni della ruota oltre che di creare un effetto estetico originale ed innovativo.

Sul piano strettamente tecnico, soprattutto nel campo delle ruote a raggi per biciclette da competizione su strada, la ricerca è stata volta a trovare soluzioni ottimali sia dal punto di vista della riduzione del peso, che è sempre più esasperata in tale settore, sia dal punto di vista della stabilità statica e dinamica della ruota, sia dal punto di vista della resistenza strutturale ed in particolare della riduzione del rischio di rottura dei raggi della ruota.

Nelle ruote di questo tipo, i raggi devono dare un sostanziale contributo al raggiungimento di tutti i suddetti obiettivi. Sono infatti i raggi che contribuiscono in larga parte al mantenimento di una stabilità statica e dinamica della ruota in qualsiasi condizione d'uso della bicicletta. Nel caso di ruote posteriori sono altresì i raggi gli elementi cui è demandata l'importante funzione di trasmettere la

coppia motrice dal mozzo della ruota, sul quale sono montati uno o più pignoni che vengono impegnati selettivamente dalla catena di trasmissione della bicicletta, al cerchio della ruota stessa. Tale
5 trasmissione di coppia deve avvenire con la massima efficienza possibile, e quindi con minime deformazioni, al fine di non dissipare l'energia impressa ai pedali dal ciclista. Infine, tali risultati devono essere raggiunti con il minimo peso possibile e senza
10 ciononostante introdurre rischi di rottura nei raggi della ruota. Sotto questo profilo, è particolarmente critico il tensionamento cui i raggi sono sottoposti già all'atto dell'assemblaggio della ruota. Uno degli scopi di tale tensionamento è di garantire che il
15 cerchio sia sempre "centrato", ossia non si discosti da un piano medio della ruota ortogonale all'asse del mozzo ed equidistante dalle estremità del mozzo stesso. A tal fine, i raggi di una tipica ruota a raggi includono una prima serie di raggi su un lato della
20 ruota, connessi ad una prima porzione del mozzo, ed una seconda serie di raggi sull'altro lato della ruota, connessi ad una seconda porzione del mozzo distanziata assialmente dalla prima porzione. Di conseguenza, i raggi sui due lati della ruota hanno una inclinazione o
25 campanatura rispetto al piano medio della ruota, che fa sì che le tensioni dei raggi diano luogo a componenti di forza nella direzione parallela all'asse della ruota che sono sfruttate per mantenere il cerchio in condizione centrata su tale piano in qualsiasi
30 condizione di esercizio. Naturalmente tale problema diventa critico nelle ruote ove i raggi sui due lati della ruota presentano differente campanatura. E' questo il caso tipicamente della ruota posteriore, ove il mozzo ruota porta ad una sua estremità il pacco
35 pignoni, per cui i raggi posti sul lato della ruota

dalla parte del pacco pignoni hanno inclinazione sensibilmente inferiore a quella dei raggi sull'altro lato. Ovviamente, tali raggi con inclinazione inferiore devono avere un tensionamento maggiore dei raggi
5 sull'altro lato al fine di garantire la posizione centrata del cerchio, e tale tensionamento maggiore dà luogo ad un maggiore rischio di rottura del raggio stesso. Naturalmente il problema di una possibile campanatura diversa dei raggi sui due lati della ruota
10 non esiste solo nelle ruote posteriori. Ad esempio esso potrebbe sussistere in generale in qualsiasi ruota, posteriore o anteriore, il cui mozzo sia parzialmente occupato ad esempio dal disco di un freno a disco.

Lo scopo alla base della presente invenzione è
15 quello di realizzare una ruota del tipo indicato all'inizio di questa descrizione, che sia in grado di superare in modo ottimale tutti i problemi tecnici che sono stati sopra discussi.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è
20 quello di realizzare una ruota del tipo sopra indicato che dia luogo a un risultato estetico innovativo e originale, tale da conferire alla ruota stessa un carattere inconfondibile.

In vista di raggiungere questi ed ulteriori scopi,
25 l'invenzione ha per oggetto una ruota a raggi avente le caratteristiche indicate nella rivendicazione 1 annessa. Ulteriori caratteristiche vantaggiose della ruota a raggi secondo l'invenzione sono specificate nelle rivendicazioni dipendenti pure qui annesse.

30 Le esperienze condotte dalla richiedente su ruote realizzate conformemente alle caratteristiche sopra specificate hanno mostrato che tali ruote offrono prestazioni tecniche ottimali sotto ogni punto di vista. Nello stesso tempo, come risulterà evidente
35 anche solo dai disegni annessi, l'invenzione conferisce

alla ruota un aspetto estetico innovativo e originale, del tutto inconfondibile rispetto al panorama delle ruote a raggi realizzate fino ad oggi.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi
5 dell'invenzione risulteranno dalla descrizione che segue con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

la figura 1 illustra una ruota a raggi per
bicicletta secondo la tecnica nota, vista nella
10 direzione dell'asse della ruota,

la figura 2 illustra una prima forma di attuazione della ruota secondo l'invenzione vista nella direzione dell'asse della ruota,

la figura 3 è una vista prospettica in scala
15 ampliata di un particolare della ruota della figura 2,

la figura 4 illustra una seconda forma di attuazione della ruota secondo l'invenzione vista nella direzione dell'asse della ruota,

la figura 5 è una vista prospettica in scala
20 ampliata di un particolare della ruota della figura 4,

la figura 6 è una vista teorica utilizzata per mostrare alcuni vantaggi dell'invenzione rispetto alla tecnica nota,

la figura 7 è una vista prospettica parziale di
25 un'ulteriore variante della ruota secondo l'invenzione,
e

la figura 8 illustra un'ulteriore variante della ruota secondo l'invenzione.

Con riferimento alle figura 1, in essa è
30 illustrata una ruota di bicicletta convenzionale, indicata nel suo insieme con il numero di riferimento 1, comprendente un mozzo 2, un cerchio 3 su cui è destinato ad essere montato un pneumatico 4, una pluralità di raggi A appartenenti ad una prima serie
35 che collegano un lato 2a del mozzo 2 al cerchio 3 e una

pluralità di raggi B appartenenti ad una seconda serie che collegano l'altro lato 2b del mozzo 2 al cerchio 3, i raggi A della prima serie essendo intercalati ai raggi B della seconda serie. In tale ruota
5 convenzionale i raggi sono uniformemente distribuiti lungo il cerchio e la distanza, o passo, tra due raggi adiacenti, appartenenti a due serie diverse, è indicata con P. E' evidente che il passo P dipende dal numero complessivo di raggi che formano la ruota e che esso è
10 dato da C/N , dove C è la circonferenza interna del cerchio ed N è il numero totale di raggi della ruota.

Le figure 2-7 illustrano invece alcune forme di attuazione della ruota secondo l'invenzione, fermo restando che altre e svariate forme sono possibili,
15 sempre comprese nell'ambito della presente invenzione come definita nei disegni annessi.

In tali figure, le parti comuni o corrispondenti a quelle della figura 1 sono indicate con lo stesso numero di riferimento.

20 Va osservato inoltre che nella presente descrizione non si entrerà nel dettaglio della struttura e della conformazione del mozzo 2 e del cerchio 3, dal momento che tali elementi possono essere realizzati in un qualunque modo noto e dal momento che
25 la struttura di tali componenti, presa a sé stante, non rientra nell'ambito della presente invenzione. Parimenti non illustrato in dettaglio è il modo con cui ciascun raggio si collega ad una sua estremità al mozzo 2 e all'altra estremità al cerchio 3. Qualunque tecnica
30 nota adatta a questo scopo può essere utilizzata. D'altra parte, l'eliminazione di tali dettagli costruttivi dei disegni rende questi ultimi di più pronta e facile comprensione.

Le figure 2 e 3 si riferiscono ad una applicazione
35 dell'invenzione ad una ruota posteriore di bicicletta,

in cui al mozzo 2 è associato un pacco pignoni 5, costituito da una pluralità di pignoni destinati ad impegnare selettivamente la catena di trasmissione della bicicletta, in modo per sé noto.

5 I raggi che uniscono il mozzo al cerchio della ruota secondo l'invenzione sono disposti in una prima ed in una seconda serie, sui due lati opposti della ruota. I raggi della prima serie, indicati con A, sono connessi ad una estremità 2a del mozzo 2 adiacente al
10 pacco pignoni 5, mentre i raggi della seconda serie, indicati con B sono connessi ad una porzione 2b del mozzo 2, assialmente distanziata dall'estremità 2a.

In tutte le forme di attuazione della ruota secondo l'invenzione, almeno i raggi A della prima
15 serie sono raggruppati in una pluralità di coppie C, che nell'esempio illustrato sono fra loro equidistanziate. La figura 2 mostra cinque coppie C di raggi A, ma il numero di tali coppie C può variare ampiamente, ad esempio fra un minimo di quattro coppie
20 ed un massimo di quattordici coppie.

Per coppia di raggi C si intende che, contrariamente alla ruota tradizionale di figura 1, fra due raggi appartenenti alla stessa serie, nel caso
25 specifico fra due raggi A, non sono interposti raggi appartenenti all'altra serie, nel caso specifico raggi B. Inoltre, preferibilmente, i raggi di ciascuna coppia C sono anche ravvicinati, cioè la distanza L tra le estremità esterne dei due raggi A di ciascuna coppia C, o tra i punti di attacco al cerchio 3, è minore del
30 passo P di una ruota convenzionale avente lo stesso numero totale di raggi. Dove P è dato da C/N , C essendo la circonferenza interna del cerchio ed N il numero totale di raggi della ruota. In una soluzione preferita la distanza L tra i due raggi A della coppia C è uguale
35 o minore al 60% di detto passo P, in un'altra soluzione

preferita la distanza L è uguale o minore al 40% di detto passo P e in una soluzione particolarmente preferita tale distanza è uguale o minore al 25% di tale passo P .

5 In un'altra soluzione, illustrata nella figura 8, per un cerchio con una larghezza sufficiente, i due raggi A della coppia C possono essere connessi al cerchio sostanzialmente sullo stesso asse, riducendo la distanza L tra i due raggi A della coppia C
10 sostanzialmente a zero. Infine, come illustrato nella figura 7, i due raggi A di ciascuna coppia C possono convergere nello stesso punto del cerchio, attraverso un elemento comune D provvisto di mezzi di collegamento che consentono di porre sotto tensione simultaneamente
15 i due raggi A .

Grazie all'accoppiamento dei due raggi A , ciascuna coppia C di raggi A diventa strutturalmente equivalente ad un'unica razza di grande sezione, senza tuttavia alcun aggravio di peso. L'effetto tecnico è ancora
20 migliorato con l'accoppiamento ravvicinato dei due raggi.

In particolare la distanza, L fra i due raggi A della coppia C è scelta in modo da far sì che la sollecitazione di trazione e la sollecitazione di
25 compressione (intesa come riduzione della trazione iniziale di montaggio) trasmesse simultaneamente dal mozzo della ruota posteriore (quando il ciclista applica potenza ai pedali) rispettivamente ai due raggi di ciascuna coppia C genera localmente sulla porzione
30 del cerchio a cui i raggi sono connessi un momento molto ridotto rispetto a quello che sarebbe generato con una raggiatura tradizionale e, in particolare, quasi trascurabile con una conseguente bassa sollecitazione del cerchio stesso.

Nell'esempio illustrato, i due raggi A di ciascuna coppia C partono da due punti diametralmente opposti del mozzo e convergono fra loro verso il cerchio, secondo due direzioni tangenziali rispetto all'asse del mozzo, fino ad avere una distanza reciproca alle loro estremità esterne che è inferiore al diametro del mozzo ed è considerevolmente inferiore alla distanza fra coppie C adiacenti.

Sempre nel caso della forma preferita di attuazione illustrata nelle figure 2 e 3, la seconda serie di raggi B comprende raggi singoli radiali intercalati alle coppie C dei raggi A. Nel caso preferito, anche i raggi B sono fra loro equidistanziati e ciascuno di essi è in una posizione equidistante fra due coppie adiacenti C.

Tale disposizione si adatta particolarmente ad una ruota posteriore. Nel caso preferito il numero delle coppie C di raggi A è pari al numero di raggi B, per cui la ruota posteriore viene ad avere un numero di raggi sul lato dei raggi A, cioè il lato della ruota su cui sono disposti i pignoni, doppio del numero di raggi B sul lato opposto.

Tale disposizione dà luogo ad importanti vantaggi dal punto di vista della resistenza strutturale della ruota ed in particolare della resistenza a rottura dei raggi, per le ragioni che sono illustrate nel seguito con riferimento alla figura 6. Tale figura è una figura teorica, corrispondente ad una vista in un piano contenente l'asse della ruota, che mostra anche la forcella del telaio di bicicletta su cui è montata la ruota. La vista di figura 6 è una vista teorica, in quanto mostra un raggio B sul lato sinistro della ruota e una coppia di raggi A (di cui uno solo visibile) sul lato destro della ruota, come se tali raggi fossero in

un piano comune, mentre nella realtà, come si è visto, essi sono su piani diversi.

Nel caso di una ruota posteriore, come è evidente nella figura 6, la presenza del pacco pignoni 5 ad un'estremità del mozzo 2 comporta che i raggi A posti su tale lato della ruota abbiano un'inclinazione α rispetto al piano mediano M della ruota sensibilmente inferiore rispetto all'inclinazione β dei raggi B posti sull'altro lato. Il piano mediano M è definito come il piano ortogonale all'asse X del mozzo che è equidistante dalle estremità del mozzo.

Come noto, ciascuno dei raggi della ruota a raggi viene montato ed applicato con una tensione determinata. Nella figura 6, T_A e T_B indicano le componenti delle tensioni applicate a due raggi posti sui lati opposti della ruota, nel piano della figura. Le componenti delle due forze T_A, T_B in direzione parallela all'asse X della ruota sono indicate con T_{Ao} e T_{Bo} in figura 6.

Nelle ruote convenzionali, che hanno uguale numero di raggi sui due lati della ruota, affinché le componenti T_{Ao} e T_{Bo} si equilibrino fra loro, così da mantenere il cerchio 3 nel piano M, è necessario che la tensione T_A sia molto superiore a T_B a causa della sua minore inclinazione. Per la precisione, il rapporto fra la tensione T_A e la tensione T_B (naturalmente sempre considerando le tensioni nel piano della fig. 6) deve essere sostanzialmente uguale ed inverso al rapporto dei seni degli angoli di inclinazione α e β . Tale condizione vale, nella ruota convenzionale, per ciascuna coppia di raggi appartenenti a due lati diversi della ruota e vale anche complessivamente con riferimento alle tensioni totali dei raggi posti su un lato e sull'altro della ruota. Ne segue che nelle ruote convenzionali, il tensionamento dei raggi sul lato

pignoni è molto elevato, con conseguente elevato rischio di rotture.

In vista di quanto sopra, appare evidente che la disposizione dei raggi secondo l'invenzione dà luogo ad importanti vantaggi. In primo luogo, poiché il numero dei raggi A è doppio del numero dei raggi B, la tensione T_A di ciascun raggio A è sostanzialmente ridotta rispetto a quanto sarebbe necessario fare con una ruota convenzionale. In particolare, nel caso dell'invenzione, per ogni raggio B esistono due raggi A, per cui ad ogni tensione T_B corrisponde una tensione T_A che è somma di due tensioni $T_{A1} + T_{A2}$ che i due raggi A di ciascuna coppia applicano complessivamente al cerchio 3. T_{A1} e T_{A2} in genere sono uguali tra di loro, ma potrebbero anche essere diverse.

Inoltre, è importante osservare che nel caso di una tipica ruota posteriore, il rapporto fra il seno di β e il seno di α è approssimativamente nell'ordine di 2:1, il che significa che nella condizione equilibrata del cerchio, ciascun raggio A può essere tensionato con una tensione che si avvicina sostanzialmente a quella del raggio B. In altre parole, grazie all'invenzione, quando si considerino le componenti delle tensioni dei raggi in piani radiali contenenti l'asse della ruota, tutti i raggi vengono ad avere tensioni molto vicine tra di loro, al limite uguali.

Naturalmente, la condizione di equilibrio delle tensioni dei raggi nella direzione dell'asse della ruota vale, nella ruota secondo l'invenzione, anche complessivamente, con riferimento alle somme delle tensioni dei raggi sui due lati della ruota.

Un ulteriore importante vantaggio della forma di attuazione delle figure 2,3 risiede nel fatto che tutti i vantaggi in termini di maggior resistenza dei raggi, minor tensionamento dei raggi sul lato pignoni e minor

rischio di rottura dei raggi stessi, vengono ottenuti senza aggravio di peso e soprattutto con una distribuzione relativamente uniforme dei punti di ancoraggio dei raggi sul cerchio, il che dà garanzie
5 ottimali dal punto di vista della stabilità geometrica della forma circolare del cerchio stesso.

L'invenzione, oltre ai particolari vantaggi sopra discussi nel caso di una ruota avente un numero di raggi diverso tra le due campanature è particolarmente
10 vantaggiosa anche per una ruota avente un numero di raggi uguale per entrambe le campanature (tipicamente una ruota anteriore anche se non è affatto escluso che la predisposizione di un uguale numero di raggi per entrambe le campanature possa essere utilizzata anche
15 per una ruota posteriore).

Un esempio di realizzazione di tale ruota è illustrato nelle figure 4 e 5.

Nel caso della forma di attuazione delle figure 4 e 5, anche i raggi B della seconda serie sono
20 raggruppati in coppie, che sono equidistanziate ed intercalate angolarmente fra le coppie di raggi A. Con tale disposizione, i raggi sui due lati della ruota sono in numero uguale.

Come risulta evidente dalla descrizione che
25 precede e dai disegni annessi, tutte le possibili configurazioni di raggi concepibili sulla base degli insegnamenti della presente invenzione conferiscono alla ruota, sia essa anteriore che posteriore, quando questa è osservata nella direzione del suo asse, un
30 aspetto estetico innovativo, originale e del tutto inconfondibile. Tale vantaggio si aggiunge ai molteplici vantaggi già sopra descritti in relazione alle caratteristiche tecniche della ruota secondo l'invenzione.

Fermo restando il principio del trovato, i particolari di costruzione e le forme di attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito
5 della presente invenzione, come definito nelle annesse rivendicazioni.

Ad esempio è possibile disporre sia i raggi A che i raggi B in coppie su entrambi i lati della ruota, con le coppie sui due lati aventi le stesse posizioni
10 angolari, per cui in ciascuna zona del cerchio di aggancio dei raggi convergono due coppie di raggi appartenenti rispettivamente ai due lati della ruota. E' anche possibile che su uno o entrambi i lati della ruota siano previste coppie di raggi alternate a raggi
15 singoli, anch'essi disposti sullo stesso lato.

RIVENDICAZIONI

1- Ruota a raggi per bicicletta, comprendente un cerchio (3), un mozzo (2) avente una prima (2a) e una
5 seconda (2b) porzione di ancoraggio per raggi ed una pluralità di raggi che collegano il mozzo (2) al cerchio (3), in cui una prima serie di raggi (A) è connessa alla prima porzione di ancoraggio (2a) ed una seconda serie di raggi (B) è connessa alla seconda
10 porzione di ancoraggio (2b) del mozzo (2), caratterizzata dal fatto che almeno due raggi (A) di almeno una delle due serie di raggi (A, B) sono raggruppati così da formare una coppia (C) nella quale nessun raggio dell'altra serie è interposto.

15

2- Ruota secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che i punti di attacco al cerchio (3) della coppia (C) di raggi (A) sono ravvicinati fra loro.

20

3- Ruota secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che i punti di attacco al cerchio (3) della coppia (C) di raggi (A) presentano una distanza (L) uguale o minore al 60% del passo (P)
25 di una ruota convenzionale avente stesso numero totale di raggi.

4- Ruota secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che i punti di attacco al
30 cerchio (3) della coppia (C) di raggi (A) presentano una distanza (L) uguale o minore al 40% del passo (P) di una ruota convenzionale avente stesso numero totale di raggi.

5- Ruota secondo la rivendicazione 2,
caratterizzata dal fatto che i punti di attacco al
cerchio (3) della coppia (C) di raggi (A) presentano
una distanza (L) uguale o minore al 25% del passo (P)
5 di una ruota convenzionale avente stesso numero totale
di raggi.

6- Ruota secondo la rivendicazione 2,
caratterizzata dal fatto che i punti di attacco al
10 cerchio (3) della coppia (C) di raggi (A) presentano
una distanza (L) prossima allo zero.

7- Ruota secondo la rivendicazione 6,
caratterizzata dal fatto che i punti di attacco al
15 cerchio (3) della coppia (C) di raggi (A) coincidono in
un unico punto di attacco al cerchio (3).

8- Ruota secondo le rivendicazioni 1 e 2,
caratterizzata dal fatto che tutti i raggi appartenenti
20 a detta serie di raggi (A) sono raggruppati tra loro in
coppie (C) fra loro angolarmente distanziate.

9- Ruota a raggi secondo una delle rivendicazioni
precedenti, caratterizzata dal fatto che almeno due
25 raggi della seconda serie (B) di raggi sono raggruppati
in coppia (C).

10- Ruota secondo la rivendicazione 9,
caratterizzata dal fatto i punti di attacco al cerchio
30 (3) della coppia (C) di raggi (B) sono ravvicinati fra
loro.

11- Ruota secondo le rivendicazioni 9 e 10,
caratterizzata dal fatto che tutti i raggi appartenenti

a detta seconda serie di raggi (B) sono raggruppati tra loro in coppie (C) fra loro angolarmente distanziate.

12- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 11,
5 caratterizzata dal fatto che le coppie (C) di raggi (B) della seconda serie sono angolarmente intercalate alle coppie (C) di raggi (A) della prima serie.

13- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 11,
10 caratterizzata dal fatto che le coppie (C) di raggi (B) della seconda serie sono in posizioni angolari sostanzialmente coincidenti con quelle delle coppie (C) di raggi (A) della prima serie.

14- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 1 o
15 9, caratterizzata dal fatto che ciascuna coppia (C) di raggi (A;B) è formata da due raggi disposti secondo due direzioni tangenziali rispetto all'asse della ruota.

15- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 14,
20 caratterizzata dal fatto che le due suddette direzioni tangenziali convergono fra loro verso l'esterno.

16- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 1 o
25 9, caratterizzata dal fatto che i punti di attacco al cerchio (3) della coppia (C) di raggi (A) presentano una distanza (L) minore del diametro massimo del mozzo (2) della ruota.

17- Ruota secondo la rivendicazione 1,
30 caratterizzata dal fatto che il numero di raggi della prima serie (A) è maggiore del numero di raggi della seconda serie (B).

18- Ruota secondo la rivendicazione 17, caratterizzata dal fatto che il numero di raggi della prima serie (A) è il doppio del numero di raggi della seconda serie (B).

5

19- Ruota secondo la rivendicazione 18, caratterizzata dal fatto che i raggi (B) della seconda serie sono raggi singoli.

10

20- Ruota secondo la rivendicazione 19, caratterizzata dal fatto i raggi singoli (B) della seconda serie sono angolarmente intercalati a coppie (C) di raggi (A) della prima serie.

15

21- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 19, caratterizzata dal fatto che i raggi (B) della seconda serie sono raggi diretti radialmente, se visti nella direzione dell'asse della ruota.

20

22- Ruota a raggi secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che le tensioni dei raggi (A) della prima serie e le tensioni dei raggi (B) della seconda serie sono complessivamente sostanzialmente equilibrate fra loro

25

nella direzione dell'asse della ruota.

23- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che i raggi della prima serie (A) presentano una inclinazione (α) rispetto a un piano medio (M) della ruota inferiore all'inclinazione (β) dei raggi (B) della seconda serie rispetto a detto piano medio (M).

30

24- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 23, caratterizzata dal fatto che la somma delle tensioni

35

dei raggi (A) della prima serie in rispettivi piani radiali contenenti l'asse della ruota, e la somma delle tensioni dei raggi (B) della seconda serie in rispettivi piani radiali contenenti l'asse della ruota, stanno fra loro in un rapporto uguale al rapporto inverso ($\sin\beta/\sin\alpha$) fra i seni dei rispettivi angoli di inclinazione (α, β).

25- Ruota a raggi secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che le coppie (C) di raggi (A) della prima serie sono equidistanziate fra loro.

26- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 25, caratterizzata dal fatto che le coppie (C) di raggi (B) della seconda serie sono equidistanziate fra loro.

27- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 26, caratterizzata dal fatto che le coppie (C) di raggi (B) della seconda serie sono disposte ciascuna in posizione equidistante fra due coppie (C) adiacenti di raggi (A) della prima serie.

28- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 25, caratterizzata dal fatto che i raggi singoli (B) della seconda serie sono equidistanziati fra loro.

29- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 28, caratterizzata dal fatto che i raggi (B) della seconda serie sono disposti ciascuno in posizione equidistante fra due coppie (C) adiacenti di raggi (A) della prima serie.

30- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 29, caratterizzata dal fatto che è una ruota posteriore.

31- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che il lato della ruota con numero doppio di raggi è quello corrispondente ad un'estremità del mozzo portante un pacco pignoni (5).

32- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 12, caratterizzata dal fatto di comprendere un numero identico di coppie di raggi della prima serie e della seconda serie.

33- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 12, caratterizzata dal fatto che è una ruota anteriore.

34- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che il numero di coppie di raggi della prima serie è compreso fra 4 e 14, estremi inclusi.

35- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto che il numero di coppie di raggi della seconda serie è compreso fra 4 e 14, estremi inclusi.

36- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 19, caratterizzata dal fatto che il numero di raggi singoli della seconda serie è compreso fra 4 e 14, estremi inclusi.

37- Ruota a raggi di bicicletta secondo la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto che i due raggi (A) di ciascuna coppia (C) convergono fra loro fino a congiungersi ad un elemento comune (D) di collegamento al cerchio.

38- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 37,
caratterizzata dal fatto che detto elemento comune di
collegamento è provvisto di mezzi di connessione al
cerchio che consentono di porre sotto tensione
5 simultaneamente i due raggi di detta coppia.

RIASSUNTO

Viene descritta una ruota a raggi per bicicletta, comprendente un mozzo (2), un cerchio (3) ed una pluralità di raggi che collegano il mozzo (2) al cerchio (3), in cui tali raggi comprendono una prima serie di raggi disposta su un lato della ruota, formata da raggi connessi ad una prima porzione del mozzo, ed una seconda serie di raggi disposta sull'altro lato della ruota, formata da raggi connessi ad una seconda porzione del mozzo che è assialmente distanziata da detta prima porzione. I raggi della prima serie sono raggruppati in coppie fra loro angolarmente distanziate con i raggi di ciascuna coppia che hanno le loro estremità esterne ravvicinate fra loro.

(figura 2)

FIG. 1

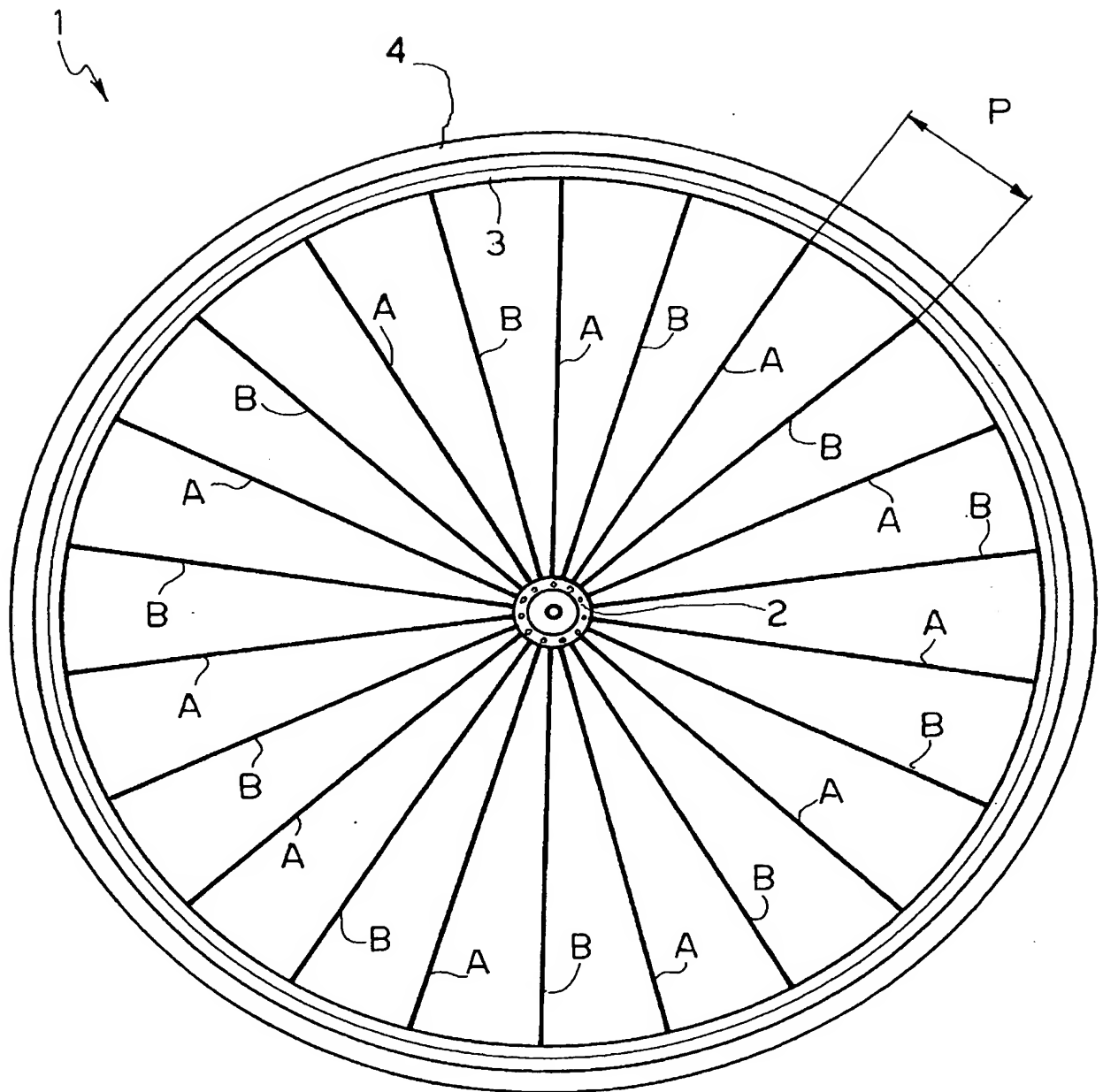


FIG. 2

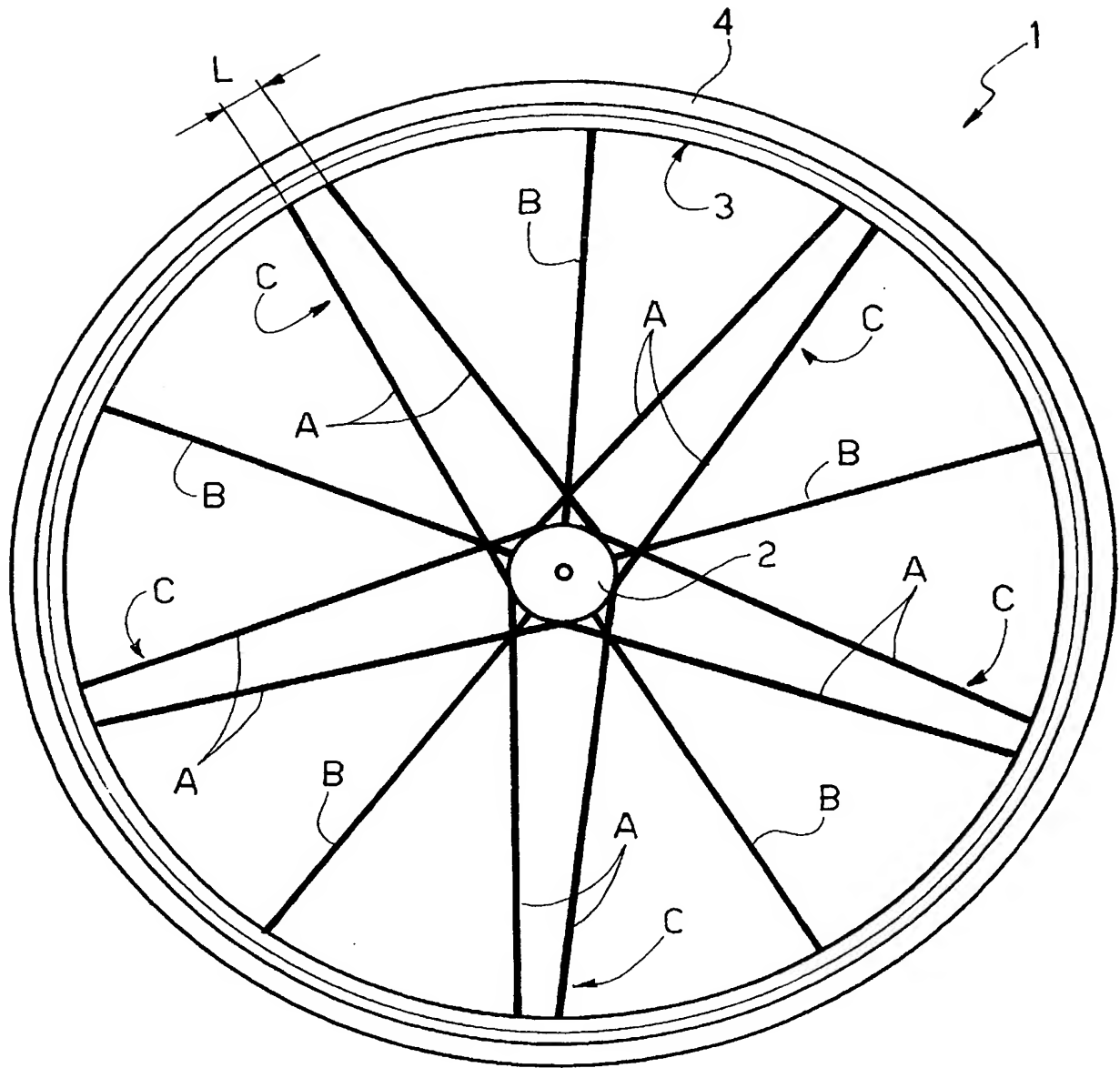


FIG. 3

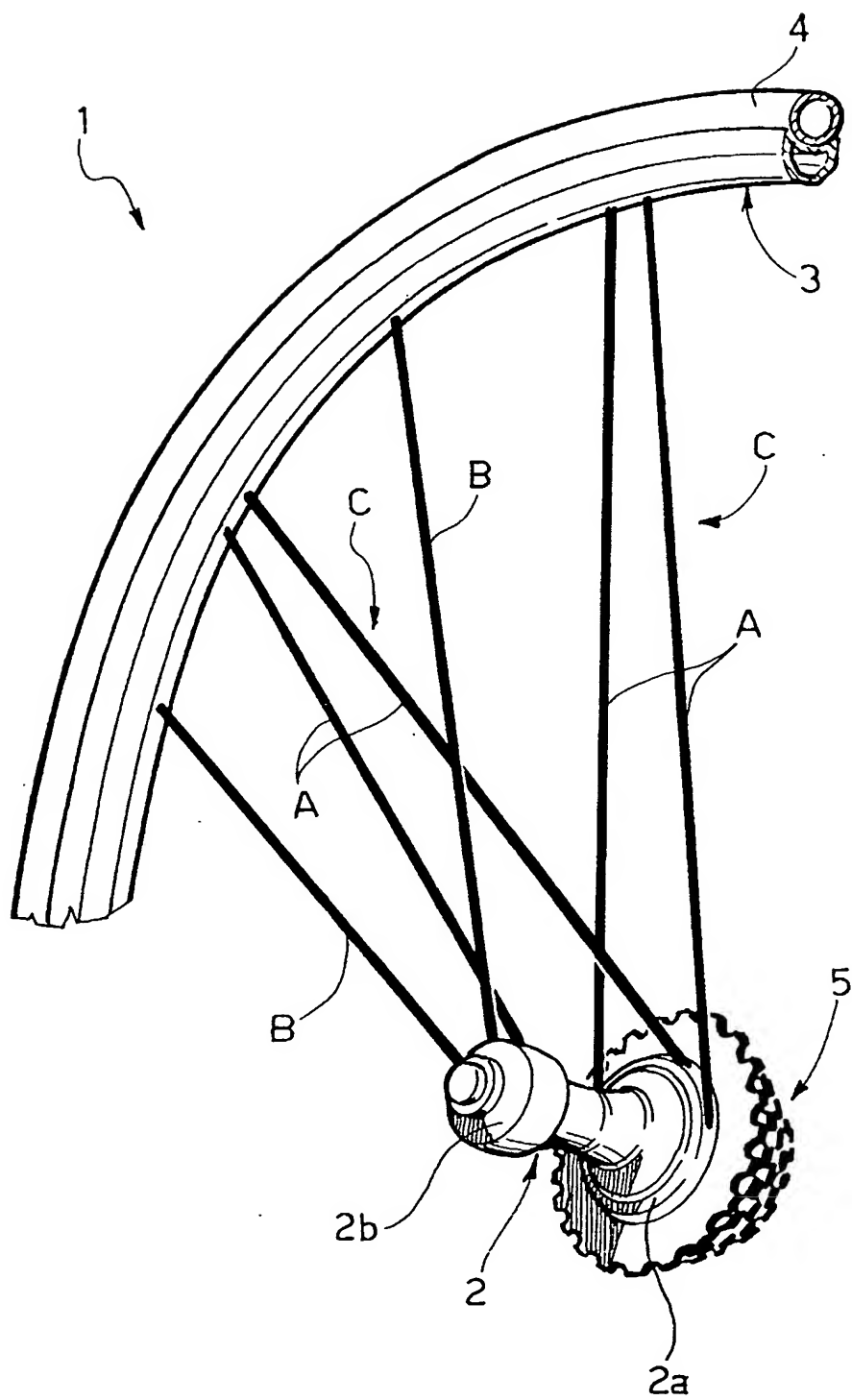


FIG. 4

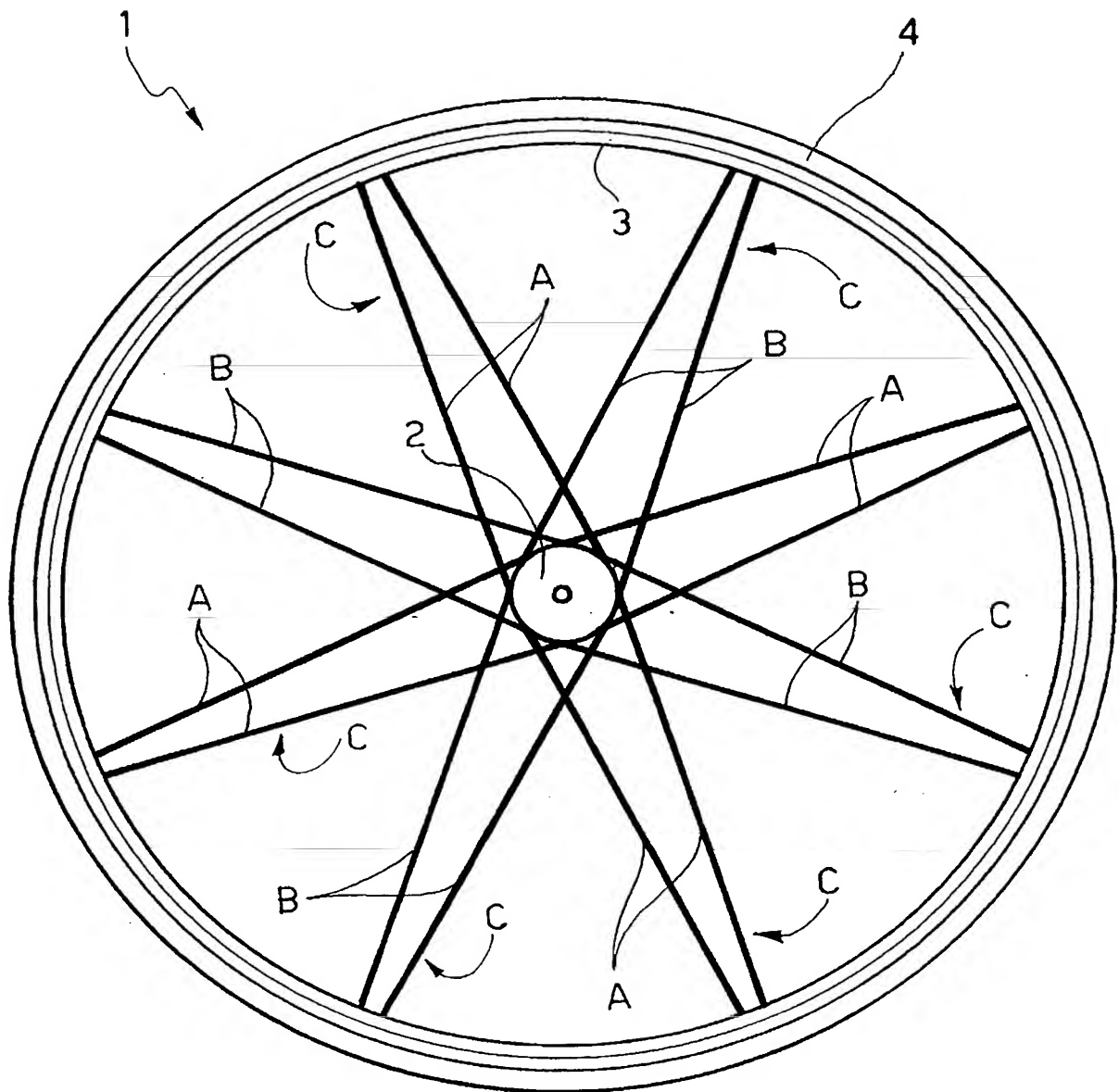


FIG. 5

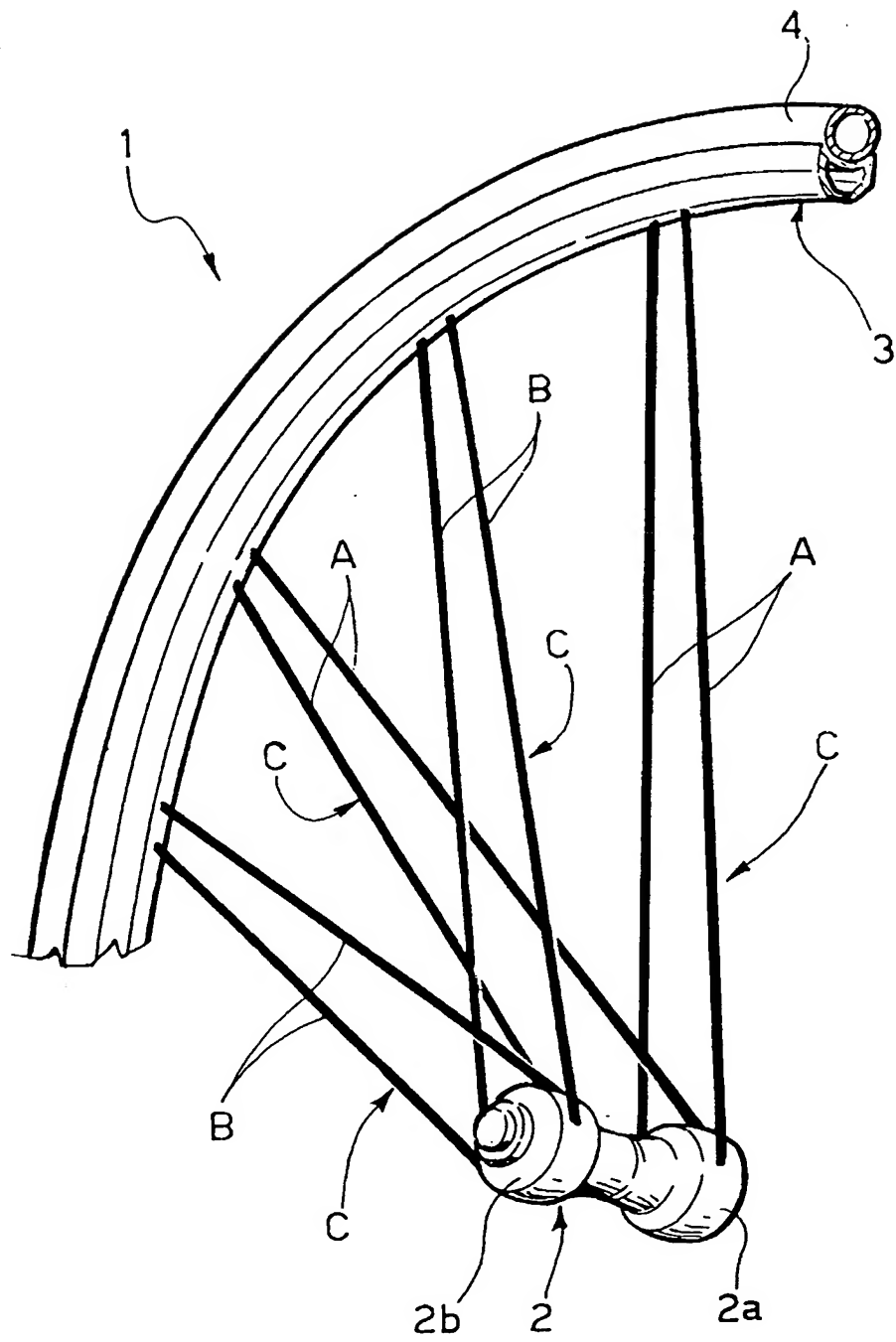


FIG. 7

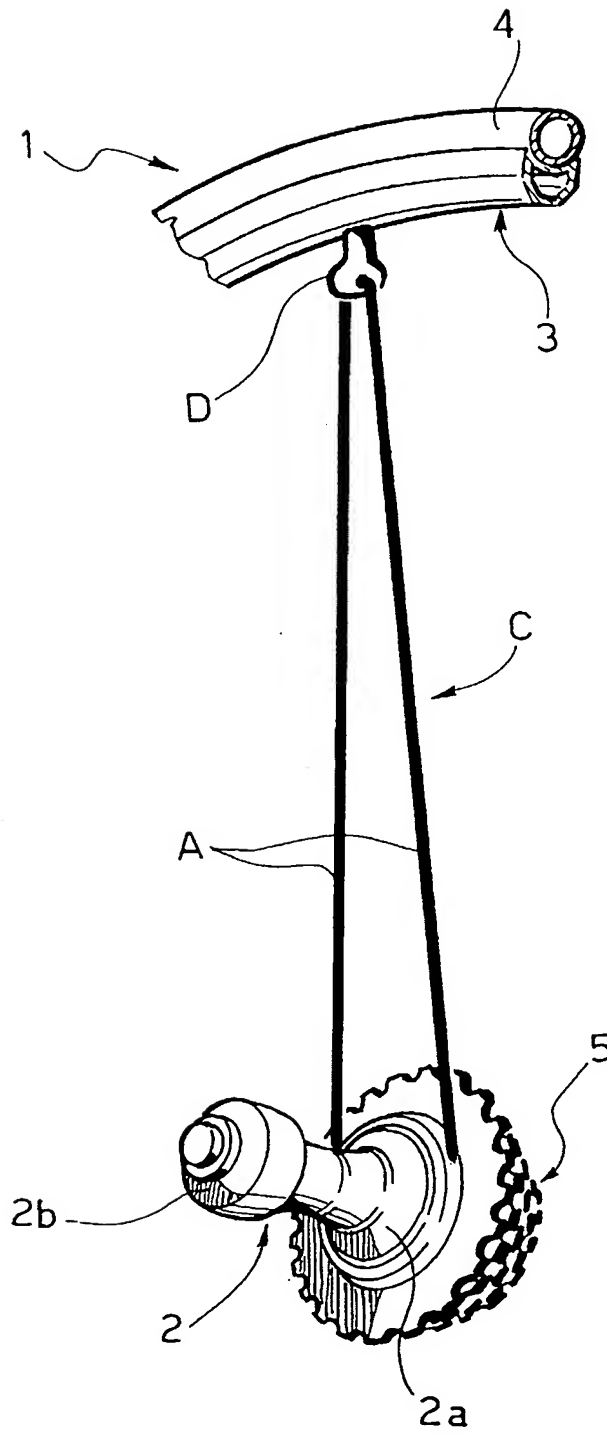
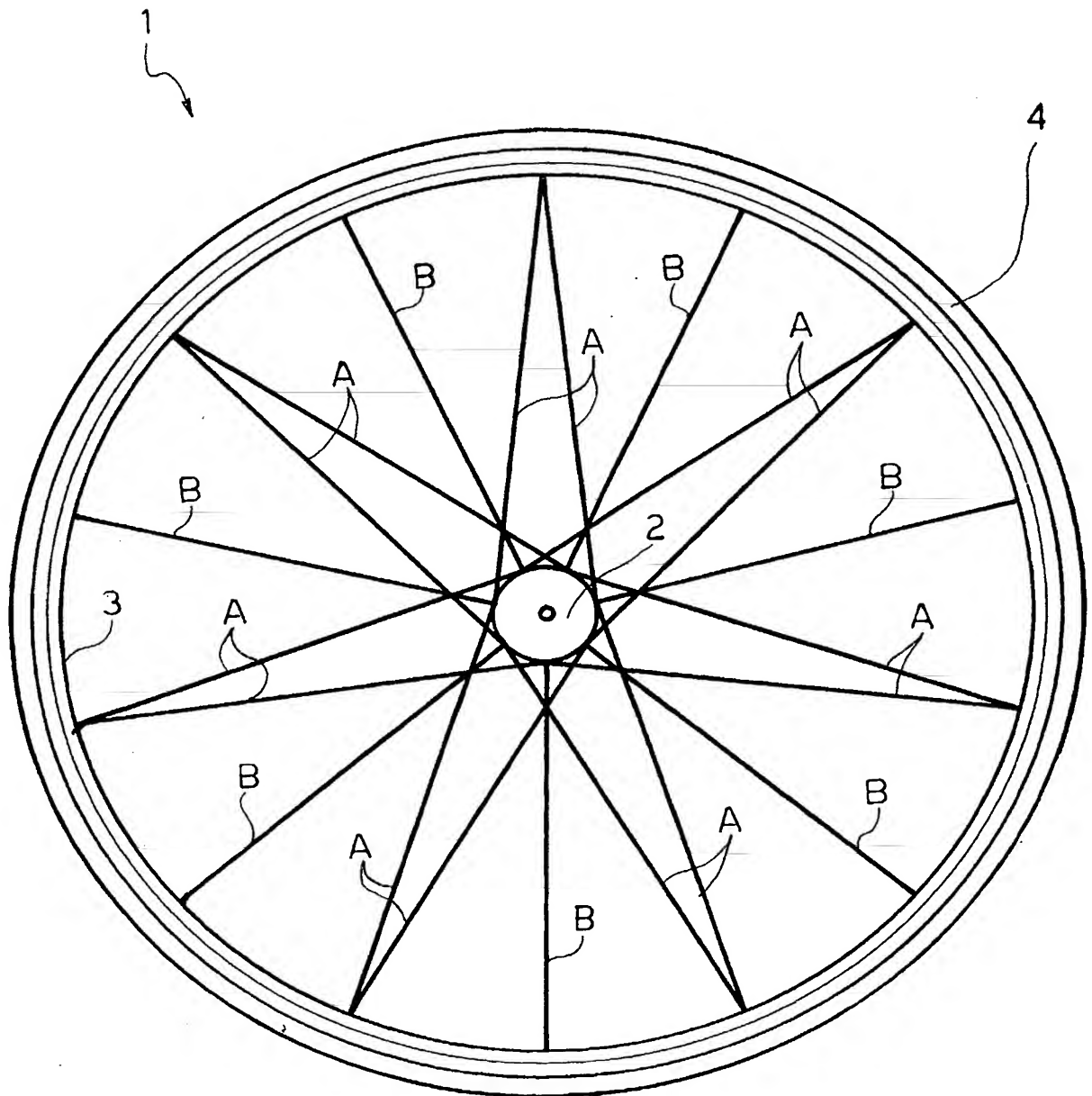


FIG. 8



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

